



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 039 019⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ C 03 C 13/02

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5040473/33, 29.04.1992

(46) Дата публикации: 09.07.1995

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 525634, кл. C 03C 13/00, 1975. Авторское свидетельство СССР N 1261923, кл. C 03C 13/06, 1986.

(71) Заявитель:

Научно-исследовательская лаборатория
базальтовых волокон Института проблем
материаловедения АН Украины (UA)

(72) Изобретатель: Трефилов Виктор Иванович[UA],
Сергеев Владимир Петрович[UA], Махова
Мария Федоровна[UA], Джигирис Дмитрий
Данилович[UA], Мищенко Евгений
Семенович[UA], Чувашов Юрий
Николаевич[UA], Бочарова Ирина
Николаевна[UA], Горбачев Григорий
Федорович[UA]

(73) Патентообладатель:

Научно-исследовательская лаборатория
базальтовых волокон Института проблем
материаловедения АН Украины (UA)

(54) СТЕКЛО ДЛЯ СТЕКЛОВОЛОКНА

(57) Реферат:

Использование: для производства
непрерывных и грубых волокон. Сущность
изобретения: стекло для стекловолокна
содержит, в мас. оксид кремния 47,5 57,8 БФ
SiO₂, оксид алюминия 17,1 19 БФ Al₂O₃,
оксид титана 1,2 2 БФ TiO₂, оксид железа 3,8
8,5 БФ Fe₂O₃, оксид железа 3,4 7,0 БФ FeO,
оксид марганца 0,11 0,19 БФ MnO, оксид

кальция 6,5 10,8 БФ CaO, оксид магния 2,3
7,5 БФ MgO, оксид калия 0,8 2,5 БФ K₂O,
оксид натрия 2,2 4,6 БФ Na₂O, оксид серы
0,01 0,20 БФ SO₃, оксид фосфора 1,1 2,0
БФ P₂O₅, оксид скандия 0,03 1,2 БФ Sc₂O₃,
оксид цинка 0,05 1,0 БФ ZnO. Соотношение
Al₂O₃/(Ca+MgO)<2,0. Устойчивость в 2N HCl
(98°C, 3 ч) 98 98,9% в Ca(OH)₂ 99,1 99,8% 1
з.п. ф-лы, 4 табл.

RU 2 039 019 C1

RU 2 039 019 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 039 019** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **C 03 C 13/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5040473/33, 29.04.1992

(46) Date of publication: 09.07.1995

- (71) Applicant:
Nauchno-issledovatel'skaja laboratorija
bazal'tovykh volokon Instituta problem
materialovedenija AN Ukrainy (UA)
- (72) Inventor: Trefilov Viktor Ivanovich[UA],
Sergeev Vladimir Petrovich[UA], Makhova Marija
Fedorovna[UA], Dzhigiris Dmitrij
Danilovich[UA], Mishchenko Evgenij
Semenovich[UA], Chuvashov Jurij
Nikolaevich[UA], Bocharova Irina
Nikolaevna[UA], Gorbachev Grigorij
Fedorovich[UA]
- (73) Proprietor:
Nauchno-issledovatel'skaja laboratorija
bazal'tovykh volokon Instituta problem
materialovedenija AN Ukrainy (UA)

(54) **GLASS FOR FIBER GLASS**

(57) Abstract:

FIELD: glass industry. SUBSTANCE: glass
has, wt.-% silicon oxide (SiO_2) 47.5-57.8;
aluminium oxide (Al_2O_3) 17.1-19; titanium
oxide (TiO_2) 1.2-2; ferric oxide (Fe_2O_3)
3.8-8.5; ferrous oxide (FeO) 3.4-7.0;
manganese oxide (MnO) 0.11-0.19; calcium
oxide (CaO) 6.5-10.8; magnesium oxide (MgO)
2.3-7.5; potassium oxide (K_2O) 0.8-2.5; sodium

oxide (Na_2O) 2.2-4.6; sulfur oxide (SO_2)
0.01-0.20; phosphorus pentoxide (P_2O_5)
1.1-2.0; scandium oxide (Sc_2O_3) 0.03-1.2;
zinc oxide (ZnO) 0.05-1.0. Ratio is
 $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Ca}+\text{MgO}) < 2.0$. Stability in 2N HCl
(98 C, 3 h) is 98-98.9% in $\text{Ca}(\text{OH})_2$ is
991.-99.8% Glass is used production of
unbroken and rough fibers. EFFECT: enhanced
quality of glass. 2 cl, 4 tbl

RU 2 039 019 C1

RU 2 039 019 C1

Изобретение относится к составам стекол, предназначенных для производства непрерывных и грубых волокон, которые могут быть использованы для получения различных тканей и нетканых материалов, фильтров, для армирования цементных и гипсовых вяжущих, а также полимеров и других целей.

Цель изобретения снижение кристаллизационной способности, удлинение температурного интервала выработки, обеспечение надежности процесса и повышение устойчивости в кислых средах.

В известных составах стекол, применяемых для стекловолокна, содержится SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , CaO , MgO , MnO , K_2O , Na_2O , P_2O_5 , La_2O_3 . Для составления шихты в качестве исходного материала используют андезит, корректирующийся кварцевым песком, мелом, доломитом, содой и трехокисью лантана, а в ряде случаев пиролюзитом [1].

Известен состав стекла, содержащий SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , SO_3 [2].

Исходным сырьем для получения минерального волокна этого состава служит порода типа ортоамфиболитов и амфиболитов как однокомпонентная шихта. Однако такое стекло обладает высокой кристаллизационной способностью, низкой кислотоустойчивостью и из-за узкого интервала выработки не может быть использовано в производстве непрерывных и грубых волокон.

Для устранения указанных недостатков и достижения цели предложены составы, конкретные из которых приведены в табл.1.

Технологические свойства волокон приведены в табл. 2 и 3 соответственно. Как видно из табл.1, предлагаемое стекло отличается от известного более высоким содержанием оксидов алюминия и трехвалентного железа, что приводит к увеличению кислотоустойчивости. Этот эффект усиливают оксиды фосфора и скандия (как элементы III и V групп таблицы Д.И.Менделеева).

Известно, что оксиды железа, кальция и магния значительно повышают кристаллизационную способность расплава, что отрицательно отражается на процессе волокнообразования (особенно непрерывных волокон). За счет этого интервал выработки волокон сужается, возрастает обрывность и процесс получения волокон неустойчив. Уменьшение указанных оксидов обеспечивает снижение температуры верхнего предела кристаллизации (Тв.п.к.), удлинение температурного интервала выработки и надежность процесса. Введение оксида цинка приводит к образованию с Al_2O_3 твердого раствора, устойчивого к кислотам. Важным условием является соблюдение соотношения $\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{CaO}+\text{MgO}}$ которое должно быть более 1,2, но менее 2,0.

Стекло указанного состава может быть получено как из обычных, используемых в стекловарении исходных компонентов, так и на основе различных природных материалов,

например андезитов, андезитобазальтов, базальтов, диабазов, габбро.

Процесс варки стекла предлагаемого состава осуществляли в печи при температуре 1450°C до получения гомогенного расплава. Формирование волокон происходило устойчиво.

Как следует из табл.3 в сравнении с прототипом, Тв.п.к. предлагаемого состава стекла на $50-80^\circ\text{C}$ ниже, интервал выработки волокна расширен в 6-9 раз, а кислотоустойчивость выше в 2,2-5,3 раза.

Из предлагаемого состава стекла получены также и грубые волокна. Результаты испытаний их физико-химических свойств представлены в табл.4.

Из табл.4 видно, что грубые волокна из стекла предлагаемого состава обладают высокой стойкостью не только к кислотам, но и к насыщенному раствору $\text{Ca}(\text{OH})_2$, что предопределяет их использование при изготовлении фибробетона.

Ассортимент получаемых волокон (непрерывных и грубых), высокая химическая устойчивость в агрессивных средах дает возможность использовать их для производства тканых и нетканых, фильтровальных материалов, армирующих наполнителей композитов, армирования бетонов на основе минеральных вяжущих и др. стойких при эксплуатации в агрессивных средах в химической и других отраслях промышленности, в качестве фильтров грубой, тонкой и сверхтонкой очистки агрессивных сред.

Долговечность тканей, изготовленных из волокна предлагаемого состава превышает долговечность стеклянных тканей примерно в 1,5 раза. Из стекла предлагаемого состава наработаны и испытаны партии непрерывного и грубого волокна в количестве 800 и 1000 кг соответственно.

Физико-химические исследования полученного волокна подтвердили его высокую химическую устойчивость в агрессивных средах.

Формула изобретения:

1. СТЕКЛО ДЛЯ СТЕКЛОВОЛОКНА, включающее SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , CaO , MgO , K_2O , Na_2O и SO_3 , отличающееся тем, что оно дополнительно содержит P_2O_5 , ZnO и Sc_2O_3 при следующем соотношении компонентов, мас.

SiO_2 47,5 57,8

Al_2O_3 17,1 19,0

TiO_2 1,2 2,0

Fe_2O_3 3,8-8,5

FeO 3,4 7,0

MnO 0,11 0,19

CaO 6,5 10,8

MgO 2,3 7,5

K_2O 0,8 2,5

Na_2O 2,2 4,6

SO_3 0,01 0,20

P_2O_5 1,1 2,0

Sc_2O_3 0,03 1,2

ZnO 0,05 1,0

2. Стекло по п.1, отличающееся тем, что отношение

$$1,2 < \frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{CaO}+\text{MgO}} < 2,0.$$

Таблица 1

Компоненты	Состав волокна, мас. %				
	1	2	3	4	5
SiO ₂	56,26	52,40	49,00	57,8	47,5
Al ₂ O ₃	17,20	17,80	18,28	19,0	17,1
TiO ₂	1,20	1,26	1,45	1,2	2,0
Fe ₂ O ₃	4,41	5,54	5,80	3,8	7,4
FeO	3,50	3,98	4,20	3,4	5,2
MnO	0,12	0,13	0,18	0,11	0,15
CaO	6,90	7,30	8,18	7,2	6,75
MgO	4,00	5,00	5,40	2,3	7,5
K ₂ O	2,31	1,56	0,90	0,8	1,2
Na ₂ O	2,91	2,28	2,31	2,2	3,0
SO ₃	0,01	0,05	0,10	0,05	0,1
P ₂ O ₅	1,10	1,45	2,00	1,1	1,4
Sc ₂ O ₃	0,03	0,75	1,20	0,04	0,5
ZnO	0,05	0,50	1,00	1,0	0,2
Al ₂ O ₃	1,58	1,45	1,35	2,0	1,2
CaO + MgO					

Таблица 2

Состав, №	Вязкость, Па · с при °С				
	1450	1400	1350	1300	1250
1	510	940	1900	2900	1800
2	155	220	500	1000	200
3	76	135	246	565	1150
4	710	1260	2250	4000	8600
5	70	124	220	395	1250

Таблица 3

Технологические свойства расплавов и волокон	Состав волокна				
	1	2	3	4	5
Температура верхнего предела кристаллизации, Тв.п.к., °С	1220	1230	1250	1210	1250
Температурный интервал выработки, °С	1320-1380	1300-1370	1280-1370	1340-1400	1290-1370
Средний диаметр волокна, мкм	9,0	8,9	9,3	-	-
Предел прочности при растяжении, МПа	2200	2380	2240	-	-
Потери массы в 2 НСl (90°С, 3 ч), мг/5000 см ²	324,1	388,5	789,4	-	-

Т а б л и ц а 4

Свойства волокон	Составы стекол		
	1	2	3
Диаметр, мкм	160	150	155
Предел прочности при растяжении, МПа	280	300	305
Устойчивость в средах (98°C, 3 ч), %			
2NHCl	98,9	98,0	97,1
Ca(OH) ₂	99,1	99,6	99,8

RU 2039019 C1

RU 2039019 C1